

運動学習におけるメンタル・ プラクティスと身体的練習の効果

石 村 宇 佐 一・野 田 政 弘*

Effects of Mental Practice and Physical Practice in Learning a Motor Skill

Usaichi ISHIMURA and Masahiro NODA*

Abstract

The Purpose of this study is to examine the effect of physical practice and mental practice on learning the physical skill in free-throw of basketball as the physical subject and to make the relation clear between level of skill and effect of mental practice.

Forty girl students (twenty were expert, others were beginners) in Kanazawa University were chosen as the subjects. They were divided into four groups which consists of ten members. (five were expert and others were beginners) Four groups were I. Control Group (C. Group), II. Physical Group (P. Group), III. Mental Group (M. Group), IV. Mental Physical Practice Group (M. P. Group).

Training has been continued for eight days. It was for ten minutes for in a day. (In M. P. Group, five minutes for mental practice, five minutes for physical practice in a day.)

The following can be pointed out as the result of researches.

- I. According to T test, the influence of mental practice is less than the physical practice in progress of skill but at least more than doing nothing.
- II. The progress of skill can not be seen in training which is combined mental practice and physical practice.
- III. The increasing rate of skill by mental practice is larger in beginners than in expert.

運動学習では、身体動作の遂行を円滑にするためにも、あらかじめ動作についてのイメージを、心の中に描いておくことが重要である。この方法の一つに、メンタル・プラクティスがある。メンタル・プラクティスに関する最初の研究は、Scakett(1935)によって行なわれている。

Scakett は、finger-maze を技能課題とする研究から、メンタル・プラクティスは、練習効果を高め、保持もより良くする。また、メンタル・プラクティスに費される時間は、多いよりも少ない方がより効果的であると報告している。Rubin Rabson (1941) は、音階の鍵盤練習につ

いて、メンタル・プラクティスは音階を習得するまでに費される時間を短縮することができ、保持にも効果があったが、実際の練習前に挿入されたメンタル・プラクティスは効果が無く、ある程度練習を行なった後でのメンタル・プラクティスには、効果があるという結果を得ている。Vandell, Davis, Clugston (1943) らは、バスケットボールのフリー・スローと、槍投げについて、また、Wilson (1960) は、テニスのドライブについて研究しており、両研究ともに、メンタル・プラクティスと身体的練習は同等に効果が認められるという結論を得ている。

メンタル・プラクティスと身体的練習を組み合わせ、その効果を研究している例としては、Twining (1949) Burns (1953) Egstrom (1964) らがあげられる。Twining は、ring toss について、Burns は、槍投げ、Egstrom は、Paddle ball について実験を行なった結果、身体的練習、あるいは、メンタル・プラクティスと身体的練習を組み合わせたグループは、メンタル・プラクティスの処置を受けたグループよりも有意な進歩を示したとしている。

Start (1960) は、被験者を高知能群 (IQ=106~117) と、低知能群 (IQ=85~106) に分けて、バスケットボールのフリー・スローについて研究している。その結果、知能と技能の進歩量の相関係数は、 -0.1 と低い値を示しており、両者の相関は認められなかったと報告している。また、走り高跳びの振り上げ足についても研究した結果、やはり、知能とメンタル・プラクティスの間に相関は認められなかったと指摘している。

わが国では、猪俣ら (1979) 伊藤 (1979) が水泳を取りあげ、モデル提示によるメンタル・トレーニング効果や、能動的・受動的イメージ・リハーサルの効果を研究している。また、猪俣 (1980) は、イメージと運動感覚、藤田 (1979) は、スポーツ指導とメンタル・トレーニング、岡村 (1980) は、知覚痕跡を強化するメンタル・プラクティスについてと、様々な方面からメン

タル・プラクティスに接近してきている。

本研究では、過去の研究においても比較的多く用いられてきている、バスケットボールのフリースロー・ショットを運動課題として取りあげ、メンタル・プラクティスが、運動技能習得におよぼす効果を検討するとともに、技能水準とメンタル・プラクティスの関係についても明らかにすることを目的とした。

方 法

被検者：金沢大学女子バスケットボール部員 20 名、教育学部初等科三年生女子 13 名、体育科三年生女子 7 名、計 40 名とした。このうち 20 名は熟練者、残り 20 名は未熟練者である。六年以上継続して経験している学生を熟練者、中学校高等学校、大学の正課体育授業の時間においてのみ経験した学生を未熟練者とした。

運動課題：バスケットボールのショット技術のなかから、誰にでも比較的容易に習熟できると思われるフリースロー・ショットを運動課題としてとりあげた。

実験手続：実験手続は、Fig 1 に示すとおりである。まず、被検者を 4 つのグループに分けるに先立ち、事前テスト (Pre-Test) として、全被検者に 50 本のフリースロー・ショットを試投させた。その成功数をもとに、各グループが

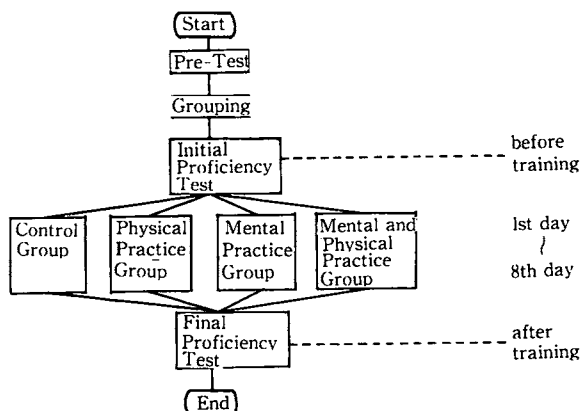


Figure 1. Flow Chart of Experiment

できるだけ等質になるようにグルーピングを行なった。グループは次のとおりである。

- 1) コントロール群 (以下 C群と略す) 10名, 熟練者5名, 未熟練者5名
- 2) 身体的練習群 (以下 P群と略す) 10名, 熟練者5名, 未熟練者5名
- 3) メンタル・プラクティス群 (以下 M群と略す) 10名, 熟練者5名, 未熟練者5名,
- 4) メンタル・プラクティス群+身体的練習群 (以下 M・P群と略す) 10名 熟練者5名, 未熟練者5名

次に, トレーニング期間は8日間にわたり, トレーニング開始の前日と終了の翌日に, 50試行のフリースロー・ショットを全被検者に実施した。また被検者は, 毎日トレーニング終了後, 内省用紙の記入を行なっている。各グループのトレーニングの内容は, 次に示すとおりである。

C群: 8日間まったく練習を行なわない。

P群: 8日間毎日10分間のフリースローを行なう。

M群: 8日間毎日10分間のメンタル・プラクティスを行なう。

M・P群: 8日間毎日5分間のメンタル・プラクティスを行なった後で, 5分間フリースローを行なう。

P群の実施方法は, 必ず1名の補助者が立ち会い, 補助者の「始め」の合図で, フリースローを試投することとした。また時間の無駄を省くためにボールを二個使用した。M群の実施方法については, Fig 2に示すように, ポラビジョンを使用して, 被検者にフリースロー動作を視覚教示として与えた。被検者は, ポラビジョンを見せられた後, 「始め」の合図で, メンタル・プラクティスを行なった。なお, フォートテープには, 金沢大学女子バスケットボール部員1名(経験10年)が, フリースローを行なっている場面を録画してある。

実験器具: ポラビジョン・カメラ, ポラビジョン・モニタ, フォート・テープ (日本ポラロイド株式会社) ストップ・ウォッチ (SEIKO),

内省用紙を使用した。

練習効果の測定方法: 8日間にわたる練習の効果を測定するために, McCraw (1951) が公式化した測定方法の中から, 得点差法 (Difference in Raw Scores) 得点差率法 (Percent Gain over Initial Test) と可能性得点率法 (Percent Gain of Possible Gain in Raw Scores) の三つの測定方法を用いた。

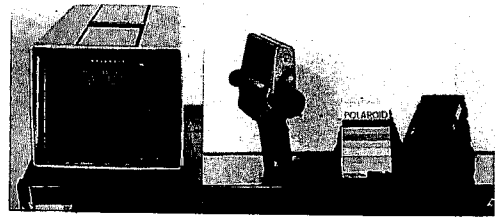


Figure.2 Polavision

結 果

結果の分析にあたっては, すべて, ノンパラメトリックな統計的処理を行なった。Table 1は, 事前, 事後の二つのテスト期における, フリースロー成功数 (50本試投) の平均値と標準偏差を, C群と比較のうえから示したものである。事前テストで各グループの平均値がほぼ等しくなっているのは, 事前テストの得点をもとにして, 各グループ間が均等になるように被検者を分けたからである。トレーニング後には, T検定の結果, P群 ($P < .01$) とM群 ($P < .05$) に有意な差が認められた。Table 2は, 事前・事後の二つのテスト期における, 各群間の平均値を比較したものである。H検定の結果, 事前テストには有意な差は認められないが, 事後テストにおいて有意な差が認められた。($H = 8.118$, $P < .05$) 事前テストでは4グループ間に有意差が認められなかった。これは, 各グループが等質に分けられていることを意味している。事後テストでは, 4グループのいずれかに条件差があることを示唆している。

Table 2のH検定で事後テストに有意差が認められたことから, 実際のどのグループ間に条件差があるかを確かめるために, Mann-Whitney

Table 1 Group Means, Standard Deviations, T-test of Pre and Post test Scores Under Four Groups.

	Pre test		Post test		T-test
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
C. Group (n=10)	21.3	8.75	20.7	8.83	
P. Group (n=10)	21.4	10.78	31.1	6.75	* *
M. Group (n=10)	21.5	9.62	25.8	7.42	*
M. P. Group (n=10)	22.2	8.25	23.0	6.09	

* $P < .05$ * * $P < .01$

Table 2 H-test of Pre and Post test Scores of Four Groups.

	Pre test	Post test
C. Group (n=10)		
P. Group (n=10)		
M. Group (n=10)	Hc=0.057	Hc=8.118 *
M. P. Group (n=10)		

* $P < .05$

のU-検定を行なったのが Table 3 である。これによれば、C群とP群の間 ($U=20.0$ $P < .05$) P群とM・P群の間 ($U=17.0$ $P < .05$)

に有意な差が認められた。

Fig 3, Fig 4, は、各群の熟練者、未熟練者による、事前、事後のテスト期におけるフリー

Table 3 U-test of Post test Scores Under Four Groups.

	C. Group	P. Group	M. Group	M. P. Group
C. Group (n=10)		U=20.0 *	U=35.0	U=40.5
P. Group (n=10)			U=28.5	U=17.0 *
M. Group (n=10)				U=41.5
M. P. Group (n=10)				

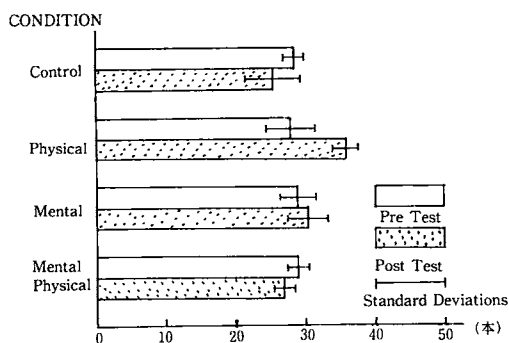
* $P < .05$ 

Figure 3 Group Means, Standard Deviations of Pre and Post Test Under Expert Four Groups.

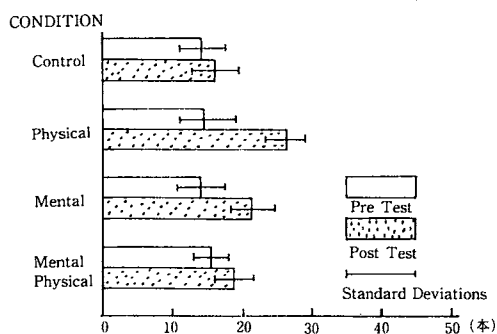


Figure 4 Group Means, Standard Deviations of Pre and Post Test Under Inexpert Four Groups.

スロー成功数の平均値と標準偏差を比較した結果を示している。熟練者のC群とM・P群は、事後テストの平均値が事前テストのそれよりも低くなっている。一方、P群とM群には上昇が

Table 4 H-test of Pre and Post test Scores of Expert and Inexpert Groups.

		Pre test	Post test
Expert Group (n=20)	C. Group (n=5)	Hc=0.2819	Hc=7.444
	P. Group (n=5)		
	M. Group (n=5)		
	M. P. Group (n=5)		
Inexpert Group (n=20)	C. Group (n=5)	Hc=0.1062	Hc=4.5628
	P. Group (n=5)		
	M. Group (n=5)		
	M. P. Group (n=5)		

*p<.05

Table 5. Relation between Pre and Post test Scores of Difference in Raw Scores and those of the other methods Under Expert and Inexpert Four Groups.

		A	B	C
Expert Group (n=20)	C. Group (n=5)	-2.8	-9.8	-12.9
	P. Group (n=5)	7.6	26.9	34.8
	M. Group (n=5)	1.4	4.8	6.6
	M. P. Group (n=5)	-1.8	-6.2	-8.5
Inexpert Group (n=20)	C. Group (n=5)	1.6	11.2	4.4
	P. Group (n=5)	11.8	80.8	33.3
	M. Group (n=5)	7.2	51.4	20.0
	M. P. Group (n=5)	3.4	22.0	9.8

* P<.05 A: Difference in Raw Scores
 B: Percent Gain Over Initial Test
 C: Percent Gain of Possible Gain Raw Scores

みられた。しかし、T-検定の結果、熟練者、いずれのグループにも有意な差は認められなかった。未熟練者では、どのグループも事後テストの得点の平均値に上昇がみられた。とくに、P群とM群に上昇がみられたが、いずれのグループも有意な差は認められなかった。

Table 4は、事前、事後の二つのテスト期における各群間の平均値を、熟練者、未熟練者に分けてH-検定したものである。検定の結果、いずれにおいても有意な差は認められなかった。両グループとも、特定の傾向を見出すまでにはいたらなかった。

Table 5は、各群を熟練者と未熟練者に分け

て、事前・事後のテストの成績を、得点差法、得点率法、および可能性得点率法で表わして比較したものである。

考 察

本研究と同様、バスケットボールのフリースローについて報告された、身体的練習とメンタル・プラクティスについてみると、Vandell Davis, Clugston (1943)らは、18日間連続して、P群には35本のフリースローを、また、M群には15分間のメンタル・プラクティスを行なわせている。その結果、身体的練習とメンタル・プラクティスは、同程度に効果があるという結果を得ている。本研究では、練習期間を8日間と

して、P群には毎日10分間のフリースローを、M群には視覚教示として、熟練者によるフリースロー動作をポラビジョンで提示した後で10分間のメンタル・プラクティスを行なわせた。Vandellらの結果と比較すると、本研究においても、身体的練習とメンタル・プラクティスは、ともに効果があることが認められた。さらに、メンタル・プラクティスは身体的練習に較べると、効果が劣ることも明らかになった。Vandellらの研究では、P群は毎日35本のフリースローを行なっている。それに対して、本研究では、P群に毎日10分間フリースローを行なうよう規定したため、フリースローの試投数に個人差が生じたことは否めないが、内省報告からみると、一人一日平均115本のフリースローを行なっている。一日に練習するフリースロー試投数や、メンタル・プラクティスを行なう時間の違いが、Vandellらの報告と本研究の結果との差に現われているものと考えられる。

また、本研究において、メンタル・プラクティスに先立って、視覚教示を与えているが、Surburg (1968) は、音入りのフィルムストリップを提示することで、メンタル・プラクティスに伴う視覚・聴覚・視覚-聴覚教示の効果を調べている。その結果、Surburg は、視覚・聴覚・視覚-聴覚のいずれの教示を与えたグループも、学習効果が認められたと報告している。さらに、視覚、および視覚-聴覚教示を与えられたM群は、聴覚教示を与えられたM群に較べると、その学習の進歩の割合が少なく、メンタル・プラクティスに先立って与えられる視覚的情報が、学習効果を半減させることを認めている。Jones (1965) は、体操を課題にして、指導者の読み上げる教示に従う指示的メンタル・プラクティスと学習者が一人で行なう非指示的メンタル・プラクティスを比較した結果、非指示的メンタル・プラクティスの方が効果的であるという結果を得ている。これらの報告は、メンタル・プラクティスを行う際には、被検者に対して外界からの妨害が少なく、イメージの想起に専心

できる状態に近いほど、メンタル・プラクティスは効果があることを示唆している。

本研究において、メンタル・プラクティスの効果が、身体的練習の効果に較べて劣っていた原因には、トレーニングの期間、メンタル・プラクティスの時間の長さ、そして、メンタル・プラクティスの前に挿入された視覚教示（ポラビジョン）などが考えられる。Surburg (1968) は、視覚教示を与えることで、メンタル・プラクティスの成績は劣ると指摘しているものの、C群に較べてM群は効果があるという点では一致している。また、今回の研究で、M群に視覚教示を与えなければ、Surburg が指摘するように、メンタル・プラクティスにより一層の効果が認められたかも知れない。しかし、本研究においては、少なくとも、メンタル・プラクティスは、何もしないよりは効果があるものと考えられる。このように、メンタル・プラクティスには、効果があるとされながらも、実際の運動学習場面で、まだ十分に利用されていないのは、体育教師、および、コーチの体制の確立が完成されていないためだと思われる。Twining (1949) は、メンタル・プラクティスの持続時間について研究しており、おそらく休憩時間を途中に挿入しないで、集中してメンタル・プラクティスを行なえる時間は5分間が限度であることを示している。この値と較べると、Vandell らの15分間、本研究の10分間というメンタル・プラクティスに費す時間が妥当な長さであるかは、精細にしらべる必要があらうかと思われる。次に、メンタル・プラクティスと身体的練習を組み合わせた場合の学習効果について、Burns (1953) は、槍投げを運動課題として取りあげた研究の中で、両者を組み合わせた練習は、身体的練習やメンタル・プラクティスだけで行なう場合よりも効果があることを見出ししている。Richardson (1967) も、同じような研究結果を得ている。しかし、本研究において、身体的練習とメンタル・プラクティスを組み合わせたグループには、学習効果が認められなかった。そ

の理由として、両者を組み合わせた実験グループに所属していた被検者の内省報告をみると、被検者が、これまでに習得していたフリースローの動作と、ボラジョンから再現されるフリースロー動作の間に相違があり、メンタル・プラクティスの後で、実際に練習を行なうと、混乱が生じることを認めている。すなわち、先の経験で得たイメージがある程度定着しているところへ、新しく視覚情報としてとらえたイメージが重なって、明確に処置しきれない中途半端な状態のままで、行動に移ったために、混乱が生じたものと考えられる。

本研究において、さらに、被検者を熟練者と未熟練者に分けて、C群、P群、M群、M・P群、の間に練習効果の比較を試みた。いずれの練習群においても練習効果は認められず、熟練者と未熟練者の間に有意な差は認められなかった。その原因として、各練習群とも、熟練者、未熟練者が5名ずつと、グループ内に被検者数が少なかったことがあげられる。Clark (1960) は、バスケットボールのワンハンドショットを運動課題として、被検者の技能水準の相違によるメンタル・プラクティスの効果を比較するため、被検者を、代表選手、二軍選手、そして初心者の三つに分けて実験を試みている。この結果によれば、初心者には、メンタル・プラクティスよりも、身体的練習の方が効果があったとし、一方、メンタル・プラクティスは、初心者よりもある程度の技術水準に達している代表選手や二軍選手に効果があったと報告している。本研究における被検者が、Clarkの研究のどの技術水準のグループに所属するかは明確ではないが、Clarkの報告とは反対に、熟練者よりも未熟練者に属する被検者の方に、メンタル・プラクティスによる技能の向上が顕著に現われている。これは、熟練者のフリースロー技能が、未熟練者の技能よりも高い水準にあり、ある程度定着しているため、メンタル・プラクティスによって技能の向上は生じるものの、その割合は少ない。他方、未熟練者の場合は、フリースローの技能

水準そのものが、熟練者に較べて低い状態にあるので、技術改善の余地が多く残されており、メンタル・プラクティスを行なうことで、フリースローの遂行に精神集中できたため、大きく技能が向上したものと推察される。しかし、これは、あくまでも、フリースロー技能の向上の割合が未熟練者に大きく現われたという意味であって、成績そのものは、熟練者の方が優れている。

要 約

学習者に知覚が生じたならば、かならずイメージの形成がなされる。学習の初期において、学習者は漠然とした全体的なイメージしか作りあげることしかできないが、学習が進むにつれて具体的な運動感覚イメージが想起できるようになる。著者らは、メンタル・プラクティスの有効性について検討し、さらに、技術水準とメンタル・プラクティスの関係についても明らかにしようとした。

実験はバスケットボールのフリースロー・ショットを運動課題として、連続8日間、毎日10分間の身体的練習、メンタル・プラクティスそれに、両者を組み合わせた練習の3条件を設定した。被検者は金沢大学、女子バスケットボール部員20名、教育学部、初等科三年生、女子13名、体育科三年生、女子7名、計40名である。その内訳は、熟練者20名(6年以上継続して経験している学生であり)、未熟練者20名(中学校、高等学校、大学の正課体育授業の時間においてのみ経験した学生)となっている。

観察された成績を要約すると以下のとおりである。

1) メンタル・プラクティスは、身体的練習に較べると、技能の向上におよぼす影響は少ない。しかし、メンタル・プラクティスは少なくとも、何もしないよりは効果がある。

2) メンタル・プラクティスと身体的練習を組み合わせ、練習を行なった場合、技能の向上は認められなかった。

3) メンタル・プラクティスによる練習効果

は、熟練者よりも、未熟練者の方に大きく認められた。

以上の結果から、バスケットボールのフリースロー・ショットという運動学習の習得過程を明らかにしていくうえでは、メンタル・プラクティスの効果はあると思われ、更に、運動学習場面での利用の増大が示唆される。

稿を終るに際し、実験にご協力下さった、長谷川町子さんに深く感謝いたします。

引用・文献

- 1) Burns, P, L., The Effect of Physical Practice, Mental Practice and Mental-Physical Practice on the Development of A Motor Skill, Unpublished Master's Thesis, Pennsylvania State University, 1953. Oxendine, J, B, Psychology of Motor Learning Prentice Hall, 1968. P228 より引用
- 2) Clark, L, V., Effect of Mental Practice on the Development of A Certain Motor Skill, Research Quarterly, 31 : 560-569, 1960.
- 3) Egstrom, G, H., Effect of An Emphasis Conceptualizing Techniques During Early Learning of A Gross Motor Skill, Research Quarterly, 35 : 472-481, 1964.
- 4) 藤田 厚「スポーツ指導とメンタルトレーニング」体育の科学, 27 : 789-797, 1977.
- 5) 猪俣公宏「運動学習におけるイメージと視覚的モデル」体育の科学, 30 : 392-393, 1980.
- 6) 猪俣公宏・伊藤政展・勝部篤美「背泳の学習初期におけるモデル提示によるメンタルトレーニング効果に関するフィールド研究」体育学研究, 24-2 : 101-108, 1979.
- 7) 伊藤政展「水泳技能の観察学習における能動的および受動的イメージ・リハーサルの効果に関するフィールドリサーチ」体育学研究, 24-2 : 291-299, 1979.
- 8) 岩原信九郎「新しいノンパラメトリック法」日本文化科学社, pp 29-328, 1969.
- 9) Jones, J, G., Motor Learning Without Demonstration of Physical Practice Under Two Conditions of Mental Practice, Research Quarterly, 36 : 270-276, 1965.
- 10) McCraw, L, W., A Comparison of Methods of Measuring Improvement, Research Quarterly, 22 : 191-200, 1951.
- 11) Oxendine, J, B. Psychology of Motor Learning, pp222-240, Prentice Hall, 1968.
- 12) Richardson, A., Mental Practice, A Review and Discussion Part I, Research Quarterly, 38 : 95-107, 1967.
- 13) Rubin, R, G., Mental and Keyboard over Learning in Memorizing Piano Music, Journal of Musicology, 3 : 33-40, 1941. Oxendine, J, B, Psychology of Motor Learning Prentice Hall, 1968. P228 より引用
- 14) Scakett, R, S., The Relationship Between Amount of Symbolic Rehearsal and Retention of A Maze Habit, J, Gent, Psychol, 13 : 113-130, 1935.
- 15) Stark, K, B., Relationship between Intelligence and The Effect of Mental Practice on the Performance of A Motor Skill, Research Quarterly, 30 : 644-649, 1960.
- 16) 杉原隆「運動学習におけるイメージと運動感覚」体育の科学, 30 : 401-404, 1980.
- 17) Surburg, P, R., Audio, Visual and Audio-Visual Instruction with Mental Practice in Developing the Forehand Tennis Drive, "Research Quarterly, 39 : 728-734, 1968.
- 18) Twining, W, E., Mental Practice and Physical Practice in Learning A Motor Skill, Research Quarterly, 20 : 432-435, 1949.
- 19) Vandell, R, A., Davis, R, A, and Clugston, H, A., The Function of Mental Practice in the Acquisition of Motor Skills, J, Gen, Psychol, 29: 243-250, 1943. Oxendine, J, B, Psychology of Motor Learning Prentice Hall, 1968. P228 より引用
- 20) Wilson, M, F., The Relative Effect of Mental Practice in Learning The Tennis Forehand and Backhand Drives Doctoral Dissertation, State University of Iowa, 1960. Oxendine, J, B, Psychology of Motor Learning Prentice Hall, 1968. P228 より引用